

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-291648

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl.

F16C 17/10
H02K 7/08

(21)Application number : 11-097919

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 05.04.1999

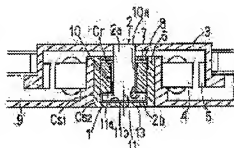
(72)Inventor : NAKASEKI TSUGUTO
OKAMURA KAZUO

(54) DYNAMIC PRESSURE-TYPE BEARING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the accuracy (perpendicularity) between a shaft and a flange part.

SOLUTION: In a dynamic pressure-type bearing unit comprising a shaft member 2 consisting of a shaft 2a and a flange part 2b, a radial bearing part 10 radially supporting the shaft member 2, and a thrust bearing part 11 for supporting the flange part 2b of the shaft member 2 in the thrust direction, and capable of supporting the shaft member 2 by the radial bearing part 10 and the thrust bearing part 11 by their dynamic pressure action in a non-contact state, the shaft 2a and the flange part 2b are integrated. On this occasion, a dynamic pressure groove of the thrust bearing part 11 is formed on an upper surface of a thrust supporting part 13 opposite to an end surface of a bearing 7 and the flange part 2b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-291648

(P2000-291648A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F i	テマコード [*] (参考)
F 1 6 C 17/10		F 1 6 C 17/10	A 3 J 0 1 1
H 0 2 K 7/08		H 0 2 K 7/08	A 5 H 6 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-97919

(22) 出願日 平成11年4月5日 (1999. 4. 5)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 中関 剛人

三重県桑名市大字東方字尾町田3066 エヌ
ティエヌ株式会社内

(72) 発明者 岡村 一男

三重県桑名市大字東方字尾町田3066 エヌ
ティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

Fターム(参考) 3J011 A4D4 BA02 BA06 CA02 CA03

5H607 A4D4 B001 B809 B814 BB17

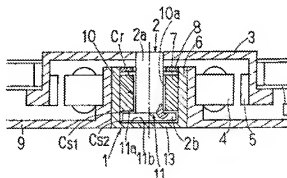
CC01 DD03 GG14

(54) 【発明の名称】 動圧型軸受ユニット

(57) 【要約】

【課題】 軸とフランジ部との間の精度（直角度）を低コストに向上させる。

【解決手段】 軸2aおよびフランジ部2bからなる軸部材2と、軸部材2をラジアル方向で支持するラジアル軸受部10と、軸部材2のフランジ部2bをスラスト方向で支持するスラスト軸受部11とを有し、ラジアル軸受部10およびスラスト軸受部11がそれぞれ動圧作用で軸部材2を非接触支持するものにおいて、軸2aとフランジ部2bを一体に構成する。この場合、スラスト軸受部11の動圧溝は、軸受部材7の端面やフランジ部2bと対向するスラスト支持部13の上面に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸およびフランジ部からなる軸部材と、軸部材をラジアル方向で支持するラジアル軸受部と、軸部材のフランジ部をスラスト方向で支持するスラスト軸受部とを有し、ラジアル軸受部およびスラスト軸受部がそれぞれ動圧作用で軸部材を非接触支持するものにおいて、軸とフランジ部を一体に構成したことを特徴とする動圧型軸受ユニット。

【請求項2】 軸部材の外周側に軸受部材を配置し、軸部材の外周面とこれに対向する軸受部材との間に上記ラジアル軸受部のラジアル軸受隙間を形成した請求項1記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項3】 スラスト軸受部が、フランジ部の両側に2つのスラスト軸受隙間を有するものである請求項1または2記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項4】 フランジ部の一方の端面と、これに対向する軸受部材とで上記スラスト軸受部の一方のスラスト軸受隙間を構成した請求項1乃至3何れか記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項5】 フランジ部の他方の端面に対向させてスラスト支持部を設け、このスラスト支持部とフランジ部の他方の端面とで上記スラスト軸受部の他方のスラスト軸受隙間を構成した請求項3または4記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項6】 スラスト軸受部の動圧溝を軸受部材に設けた請求項4記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項7】 スラスト軸受部の動圧溝をスラスト支持部に設けた請求項4乃至6何れか記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項8】 軸受部材の一端部をシール部材で密封した請求項2乃至7何れか記載の動圧型軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動圧型軸受ユニットに関する。この軸受ユニットは、特に情報機器、例えばHDD、FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、DVD-ROM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、あるいはレーザービームプリンタ（LBP）のボリゴンスキャナモータなどのスピンドル支持用として好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 上記各種情報機器のスピンドルモータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、この種の軸受として、上記要求性能に優れた特性を有する動圧型軸受の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

【0003】 図5はこの種のスピンドルモータの一例で、軸受ユニット21で回転自在に支持された軸部材22（軸22aと、軸22aへの装着によりフランジ部となるスラスト円盤22bとで構成される）を、軸受部材21に固定したモータステータ4と、軸部材22に装着したモータロータ5との間に生じる筋磁力で回転駆動する構造である。軸受ユニット21には、軸部材22をラジアル方向で支持するラジアル軸受部30とスラスト円盤22bをスラスト方向で支持するスラスト軸受部31とが設けられ、これらの軸受部30、31は何れも軸受面に動圧発生用の溝（動圧溝）を有する動圧型軸受とされる。ラジアル軸受部30の動圧溝は、軸受部材27の内周面に形成され、スラスト軸受部31の動圧溝は、軸部材22の下端に固定したスラスト円盤22bの両端面にそれぞれ形成される。軸受部材27の底部には、スラスト円盤22bの厚さにスラスト軸受隙間の幅（ $t = 10 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度）分を加算した段差が設けられ、この段差部分にバックメタル33を組み込むことによって、スラスト円盤22bの軸方向両側に上記所定幅のスラスト軸受隙間Cs1、Cs2が形成される（ $t = \text{Cs1} + \text{Cs2}$ ）。

【0004】 この軸受ユニット21は、軸受部材27にスラスト円盤22bとバックメタル33とを組み込んだ後、軸受部材27の内径部にその内径よりラジアル軸受隙間Cr分だけ小径の軸22aを挿入し、さらに軸22a先端をスラスト円盤22bの内径部に圧入することによって組立てられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記軸受ユニット21において、軸22aとスラスト円盤22bとの直角度の精度が悪いと、スラスト軸受隙間Cs1、Cs2内でスラスト円盤22bがその対向面と接触し、軸受性能を悪化させるおそれがある。従って、組立工程では、軸22aをスラスト円盤22bに精度よく圧入する必要があるが、圧入では必要な精度（直角度 $2 \mu\text{m}$ 程度）を得ることが難しい。また、直角度を測定しようとしても、軸22aやスラスト円盤22bは既にユニット内に組み込まれているから、その精度測定や確認は一般に困難であり、仮に可能であっても煩雑な作業を要して組立コストの増大等を招く。

【0006】 そこで、本発明は、軸とスラスト円盤との間の精度（直角度等）を低コストに向上させ得る動圧型軸受ユニットの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的の達成のため、本発明にかかる動圧型軸受ユニットでは、軸およびフランジ部からなる軸部材と、軸部材をラジアル方向で支持するラジアル軸受部と、軸部材のフランジ部をスラスト方向で支持するスラスト軸受部とを有し、ラジアル軸受部およびスラスト軸受部がそれぞれ動圧作用で軸部材を非接触支持するものにおいて、軸とフランジ部を一体に構成した。

【0008】このように軸部材を一体構造とすると、軸とフランジ部間の直角度等の精度を容易に確保することができ、しかも軸受ユニットへの組み込みに直角度が測定可能となるので、精度測定やその確認作業も容易なものとなる。

【0009】この動圧型軸受ユニットのラジアル軸受は、軸部材の外周面に軸受部材を配置し、軸部材の外周面とこれに対向する軸受部材との間にラジアル軸受部のラジアル軸受隙間を形成することにより構成される。

【0010】スラスト軸受部は、フランジ部の両側に2つのスラスト軸受隙間を有するものとする。この場合、フランジ部の一方の端面と、これに対向する軸受部材（例えばその端面）とでスラスト軸受部の一方の（第一の）スラスト軸受隙間を構成することができる。また、フランジ部の他方の端面に対向させてスラスト支持部を設け、このスラスト支持部とフランジ部の他方の端面とで他方の（第二の）スラスト軸受隙間を構成することができる。

【0011】スラスト軸受部の動圧溝は、軸受部材およびスラスト支持部の何れか一方（スラスト負荷の方向により決まる）、または双方に設けるのが望ましい。

【0012】軸受部材の一端側は、シール部材で密封しておくのがよい。

【0013】

【発明の実施形態】以下、本発明の実施形態を図1乃至図4に基いて説明する。

【0014】図1は、本発明にかかる動圧型軸受ユニット1を備える情報機器用スピンドルモータの断面図で、一例としてHDD（ハードディスクドライブ）スピンドルモータを示している。このスピンドルモータは、軸部材2を回転自在に支持する軸受ユニット1と、軸部材2に取付けられ、磁気ディスクDを一又は複数枚保持するディスクハブ3と、半径方向のギャップを介して対向させたモータステータ4およびモーターロータ5とを有する。ステータ4は、軸受ユニット1を保持するケーシング9の円筒状外周部に取付けられ、ロータ5はディスクハブ3の内周面に取付けられている。ステータ4に通電すると、ステータ4とロータ5との間の励磁力でロータ5が回転し、ディスクハブ3および軸部材2が回転する。

【0015】図1および図2に示すように、軸受ユニット1は、軸部材2と、有底円筒状のいわゆる袋型ハウジング6と、ハウジング6の内周面に固定された厚肉円筒状の軸受部材7と、軸受部材7の一端側（ハウジング6の開口側をいう）を密封するシールワッシャー等のシール部材8とを主な構成要素とする。軸部材2は、軸2aと軸2aの下端部に設けられたフランジ部2bとからなり、かつ軸2aを軸受部材7の内周部に、フランジ部2bを軸受部材7とハウジング6の底部との間に嵌合して設置される。

【0016】軸受部材7は、例えば銅や真鍮等の軟質金

属等で形成される。軸受部材7の内周面には、動圧溝を有するラジアル軸受面10aが形成され、これより軸部材2と軸受部材7の相対回転時（本実施形態では軸部材2の回転時）には、ラジアル軸受面10aと軸2aの外周面との間のラジアル軸受隙間C_rに動圧が発生し、軸2aをラジアル方向で非接触支持するラジアル軸受部11が構成される。なお、図中のラジアル軸受隙間C_rの幅は誇張して描かれている（後述のスラスト軸受隙間Cs1、Cs2についても同様）。

【0017】軸受部材7は軟質金属等だけでなく、例えば焼結金属によっても形成することもできる。その場合の動圧溝は圧縮成形、すなわち、コアロッドの外周面にラジアル軸受面10aの動圧溝形状（図3（a）参照）に対応した凹凸形状の溝型を形成し、コアロッドの外周に焼結金属を供給して焼結金属を圧迫し、焼結金属の内周部に溝型形状に対応した動圧溝を転写することによって、低コストにかつ高精度に成形することができる。この場合、焼結金属の脱型は、圧迫力を解除することによる焼結金属のスプリングバックを利用して簡単に行える。このように軸受部材7の素材として焼結金属を用いる場合、軸受部材7に潤滑油や潤滑グリースを含浸させた動圧型含油軸受として使用することができる。

【0018】フランジ部2bの軸方向両側には、軸方向の隙間であるスラスト軸受隙間Cs1、Cs2が設けられる。スラスト軸受隙間Cs1は、フランジ部2bの上端面2b1とこれに対向する軸受部材7の端面との間に形成され、他方のスラスト軸受隙間Cs2は、フランジ部2bの下端面2b2と、これに対向するスラスト支持部13の上端面との間に形成される。本実施形態は、スラスト支持部13をハウジング6と一体に形成し、かつスラスト支持部13をハウジング6の他端開口を封口とした構造を例示している。一方のスラスト軸受隙間Cs1を臨む軸受部材7の下端面、および他方のスラスト軸受隙間Cs2を臨むスラスト支持部13の上端面には、それぞれ動圧溝を有するスラスト軸受面11a、11bが形成され、これより上記回転時には、スラスト軸受隙間Cs1、Cs2に動圧が発生し、フランジ部2bをスラスト方向両側から非接触支持するスラスト軸受部11が構成される。

【0019】上記ラジアル軸受面10aおよびスラスト軸受面11a、11bの動圧溝形状は任意に選択することができる。公知のヘリングボーン型、スパイラル型、ステップ型、多円弧型等の何れかを選択し、あるいはこれらを適宜組合わせて使用することができる。図3は動圧溝形状の一例としてヘリングボーン型を示すもので、同図

(A)はラジアル軸受面10aを、同図(B)は、スラスト支持部13に設けられたスラスト軸受面11bを示す。図示のように、ラジアル軸受面10aは、一方に傾斜する動圧溝14が形成された第1の溝領域a1と、第1の溝領域a1から軸方向に離隔し、他方に傾斜する動圧溝14が傾斜された第2の溝領域a2と、2つの溝領域a1、a2間に位置

5

する環状の平滑部nとを備え、平滑部nと動圧溝13間の青の部分15とは同一レベルにある。スラスト軸受面11bの動圧溝16は、半径方向のほぼ中心部に屈曲部分を有するほぼV字状をなしている。

【0020】上記軸受ユニット1は、ハウジング6内にフランジ部2bを下にして軸部材2を挿入し、さらに所定幅(10〜20μm程度)のスラスト軸受隙間Cs1、Cs2が形成されるようにハウジング6内周部の所定位置に、軸受部材7を圧入あるいは接着することにより組立てられる。そして、この軸受ユニット1をケーシング9の円筒状内周部に圧入あるいは接着し、さらにロータ5やディスクハブ3からなるアセンブリ(モータロータ)を軸2aの上端に圧入することにより、図1に示すスピンドルモータが組立てられる。

【0021】本発明では、軸部材2の軸2aとフランジ部2bとが例えば鍛造あるいは機械加工等によって一体に形成される。このように軸部材2を一体構造とすると、軸2aとフランジ部2b間の直角度等の精度を容易に高めることができ、しかも軸受ユニットへの組込み前に直角度が測定可能となるので、精度測定やその確認も簡単にできる。また、モータロータを最後に取付けることができるので、軸受ユニット1への注油が容易となり、さらにはスピンドルユニットとしての取扱いが可能となり、取扱いが容易となる利点も得られる。なお、軸部材2は、軸2aとフランジ部2bとを溶接により一体化した後、所定の精度に仕上げることによっても製造可能である。

【0022】上述のように、軸2aにはモータロータが圧入されるので、軸部材2の材質としては高硬度の鉄系材料で形成することが望ましい。一方、鉄系材料では、従来のようにフランジ部2bの端面に動圧溝を塑性加工や機械加工で形成することが難しくなるため、加工コストが高騰するが、その場合でも上記のように動圧溝をフランジ部2bではなく、軸受部材7の端面やスラスト支持部13に設けるようにすれば、この種の問題を解消することができる。すなわち、軸受部材7やスラスト支持部13を軟質金属や焼結金属(塑性加工や機械加工の容易な材料)で形成することができ、加工コストの低減化を図ることができる。例えば、軟質金属を使用する場合はプレス加工等により、焼結金属を使用する場合はラジアル軸受面10aと同様の圧縮成形により、動圧溝16付きのスラスト軸受面11a、11bを形成することができる。なお、加工コストが特に問題にならない場合は、フランジ部2bの両端面上に上記スラスト軸受面11a、11bを形成することもできる。

【0023】図4に本発明の他の実施形態を示す。この軸受ユニット1は、図5に示す構成に対応するもので、図1のハウジング6と軸受部材7とを一体化して単体の軸受部材7'とし、当該軸受部材7'の底部開口を別部

6

材のスラスト支持部13(例えば従来と同様のバックメタル3)で封口した構造を示す。その他の実質的な構成は図1乃至図3と同様である。この場合も軸部材2は一体構造とされ、スラスト軸受面11a、11bはそれぞれ軸受部材7'の端面およびスラスト支持部13に設けることができる。

【0024】

【発明の効果】このように本発明では、軸部材を一体構造としているので、軸とフランジ部間の直角度等の精度を容易に高めることができ、しかもその精度測定や確認も簡単にできる。従って、情報機器用スピンドルモータ用として好適な高精度で安価な軸受ユニットを提供することができる。

【0025】また、スラスト軸受部の動圧溝を、軸受部材およびスラスト支持部の何れか一方、または双方に設けるようにすれば、軸部材を鉄系等の硬質材料で形成した場合でも、軸受部材やスラスト支持部を、動圧溝を加工しやすい軟質金属や焼結金属等で形成することにより、スラスト軸受面の加工コストを低減化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる動圧型軸受ユニットを有する情報機器用スピンドルモータの断面図である。

【図2】図1の要部拡大断面図である。

【図3】(A)図は軸受部材の断面図、(B)図はスラスト軸受部の平面図である。

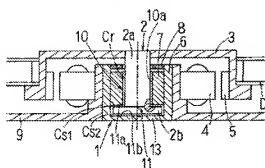
【図4】本発明の他の実施形態を示す断面図である。

【図5】従来の情報機器用スピンドルモータの断面図である。

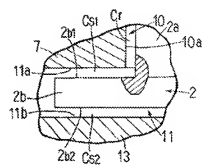
【符号の説明】

- 1 動圧型軸受ユニット
- 2 軸部材
- 2a 軸
- 2b フランジ部
- 7 軸受部材
- 7' 軸受部材
- 8 シール部材
- 10 ラジアル軸受部
- 10a ラジアル軸受面
- 11 スラスト軸受部
- 11a スラスト軸受面
- 11b スラスト軸受面
- 13 スラスト支持部
- 14 動圧溝
- 16 動圧溝
- C r ラジアル軸受隙間
- Cs1 スラスト軸受隙間
- Cs2 スラスト軸受隙間

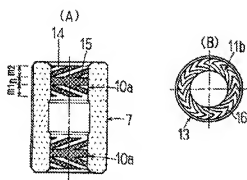
【図1】



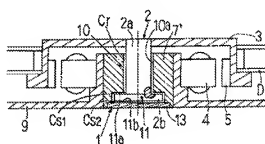
【図2】



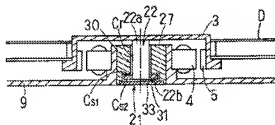
【図3】



【図4】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成17年5月26日(2005.5.26)

【公開番号】特開2000-291648(P2000-291648A)

【公開日】平成12年10月20日(2000.10.20)

【出願番号】特願平11-97919

【国際特許分類第7版】

F 1 6 C 17/10

H 0 2 K 7/08

【F 1】

F 1 6 C 17/10 A

H 0 2 K 7/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成16年7月27日(2004.7.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸およびフランジ部からなる軸部材と、軸部材をラジアル方向で支持するラジアル軸受部と、軸部材のフランジ部をスラスト方向で支持するスラスト軸受部とを有し、ラジアル軸受部およびスラスト軸受部がそれぞれ動圧作用で軸部材を非接触支持するものにおいて、

軸とフランジ部を一体に構成したことを特徴とする動圧型軸受ユニット。

【請求項2】

軸部材の外周側に軸受部材を配置し、軸部材の外周面とこれに対向する軸受部材との間に上記ラジアル軸受部のラジアル軸受隙間を形成した請求項1記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項3】

スラスト軸受部が、フランジ部の両側に2つのスラスト軸受隙間を有するものである請求項2記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項4】

フランジ部の一方の端面と、これに対向する軸受部材とで上記スラスト軸受部の一方のスラスト軸受隙間を構成した請求項3記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項5】

フランジ部の他方の端面に対向させてスラスト支持部を設け、このスラスト支持部とフランジ部の他方の端面とで上記スラスト軸受部の他方のスラスト軸受隙間を構成した請求項4記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項6】

スラスト軸受部の動圧溝を軸受部材に設けた請求項4記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項7】

スラスト軸受部の動圧溝をスラスト支持部に設けた請求項5記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項8】

軸受部材の一端面をシール部材で密封した請求項2乃至7何れか記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項 9】

軸部材の軸部およびフランジ部を、鍛造によって一体形成した請求項 1 記載の動圧型軸受ユニット。

【請求項 10】

軸部材の軸部およびフランジ部を、溶接によって一体化した請求項 1 記載の動圧型軸受ユニット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的の達成のため、本発明にかかる動圧型軸受ユニットでは、軸およびフランジ部からなる軸部材と、軸部材をラジアル方向で支持するラジアル軸受部と、軸部材のフランジ部をスラスト方向で支持するスラスト軸受部とを有し、ラジアル軸受部およびスラスト軸受部がそれぞれ動圧作用で軸部材を非接触支持するものにおいて、軸とフランジ部を一体に構成した。軸部材の軸部およびフランジ部は、鍛造によって一体形成したり、あるいは溶接によって一体化することができる。